SUR L'USAGE DES CARACTÈRES PHYSIQUES DES MINÉRAUX, POUR LA DISTINCTION DES...

René-Just Haüy

Sur l'usage des Caractères physiques des Minéraux, pour la distinction des Pierres précieuses qui ont été taillées.

PAR M. HAÜY

Parmi les preuves multipliées que fournit la méthode minéralogique des progrès qu'ont faits l'analyse chimique et la cristallographie dans les temps modernes, il n'en est point de plus frappantes que celles auxquelles ont concouru les recherches entreprises sur les substances qui fournissent aux artistes la matière des objets d'agrément que l'on désigne sous le nom de *pierres précieuses*. Les anciens minéralogistes, et en particulier Wallerius, le baron de Born et Romé-de-l'Isle (1) réunissoient ces substances (2) dans un même genre, sous la dénomination de *cristaux gemmes*, d'après les rapports que leur paroissoient indiquer entre elles leur tissu feuilleté, leur dureté, leur éclat, leur résistance à l'action des acides, etc. Bergmann qui avoit analysé ces diverses substances, penchoit même vers l'opinion

(1) Ce savant cristallographe avertit cependant qu'en cela il se conformoit à l'exemple de ceux qui l'ont précédé, et qu'au reste il ne seroit pas éloigné de voir, lorsque ces pierres seroient mieux connues, qu'elles constituent deux genres distincts ou un plus grand nombre. *Cristallog.*, t. II, p. 182.

(2) Il faut en excepter le quartz, dont les variétés appelées *cristal de roche* et *améthyste* ont été admises au rang des pierres précieuses.

qu'elles avoient un fonds commun, et étoient produites par l'union de l'alumine, comme partie dominante avec la silice et la chaux (1), en sorte que les différences qui distinguoient les gemmes les unes des autres dépendoient des divers rapports entre les quantités de ces trois principes.

De nouveaux résultats amenés par les progrès de l'analyse, et dont quelques-uns sont liés à des découvertes importantes, ont marqué aux cristaux gemmes leurs véritables places dans trois classes différentes. Le diamant qui tenoit parmi eux le premier rang, a passé dans celle des substances inflammables, comme étant uniquement composé de charbon, et susceptible de brûler sans laisser de résidu. L'acide fluorique reconnu dans la topaze l'a fait associer aux substances acidifères. Les autres espèces appartiennent à la classe des substances terreuses, et il est remarquable que ce soit aux analyses de deux d'entre elles que l'on doive la connoissance des nouvelles terres appelées *zircone* et *glucyne* dont la première a été découverte par Klaproth dans l'hyacinthe, qui en a pris le nom de *zircon*, et l'autre par mon savant collègue M. Vauquelin, dans la variété d'émeraude qui portoit le nom de *beryll*.

La cristallographie de son côté a contribué à rétablir l'ordre et la justesse dans la classification des pierres précieuses. La cymophane ou le chrysoberyl et le corindon hyalin, qui déjà se rapprochent beaucoup sous le rapport de leur dureté et de leur pesanteur spécifique, ne sont pas à beaucoup

(1) *Opuscules Chimiques et Physiques*, traduction franç. Dijon, 1785. t. 2, p. 101 et suiv.

près aussi nettement distingués l'un de l'autre par la différence observée entre leurs analyses, que par le contraste que présentent les formes de leurs molécules. L'avantage des méthodes précises et rigoureuses s'est montré également dans les preuves qu'elles ont offertes de l'identité des systèmes de cristallisation relatifs au beryl et à l'émeraude (1), à la topaze de Saxe et à celle du Brésil (2), à la substance nommée *sibérite*, ou *schorl rouge de Sibérie* et à la tourmaline (3), et c'est encore la géométrie des cristaux qui a fait sortir la tourmaline elle-même de ce groupe si mal assorti, où sous le nom commun de *schorl*, elle se trouvait confondue avec divers minéraux non moins déplacés les uns à côté des autres.

Les changemens que les résultats précédens ont déterminés dans la classification minéralogique des pierres précieuses n'ont pu avoir aucune influence sur la distribution adoptée depuis long-temps par les artistes qui les taillent, et par les amateurs qui en font des collections, parce que le rang que chacune d'elles y occupe dépend principalement des qualités qui flattent l'œil, telles que la couleur, la transparence et la vivacité de l'éclat. De ces trois qualités, la couleur étant celle qui se présente la première à cet organe et qui fait le plus d'impression sur lui, a servi comme de ralliement pour rapprocher dans une même division des variétés choisies parmi celles qui appartiennent à différentes espèces minérales. Ainsi on a appliqué le nom de *rubis* à divers corps

(1) *Traité de Minér.*, t. II, p. 528. *Journal des Mines*, n° 39, p. 96 et 97.
(2) *Ibid.*, p. 514. Voyez aussi le *Tableau comparatif*, p. 166.
(3) *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, t. III, p. 233 et suiv.

d'une couleur rouge que la méthode minéralogique range les uns dans l'espèce du corindon, d'autres dans celle du spinelle, et d'autres dans celle de la topaze. La couleur verte a été prise pour indice des corps qui devoient porter le nom d'*émeraude*, ce qui a fait placer sur une même ligne une variété du corindon, une autre prise dans l'espèce à laquelle les minéralogistes donnent ce même nom d'*émeraude*, et une troisième qui appartient à la tourmaline.

La même marche a été suivie en général par rapport aux pierres qui offrent les autres couleurs. Le bleu a fait le saphir, le violet l'améthyste, le jaune la topaze, etc.

A l'égard du grenat, on lui a conservé un nom consacré par un si long usage, et au lieu de l'associer aux autres pierres rouges appelées *rubis*, on lui a donné un rang à part, et l'on a désigné ses différentes variétés par les dénominations de grenat de *Bohême*, grenat *syrien*, et grenat *vermeil* ou simplement *vermeille*. Le même défaut d'uniformité se fait sentir dans quelques autres parties de la distribution, ainsi que l'on pourra en juger par l'inspection du tableau qui se trouve placé à la fin de cet article.

On voit par ce qui précède, que les termes de *rubis*, de *saphir*, d'*émeraude*, doivent être considérés comme les analogues de ceux qui dans la méthode minéralogique servent à désigner des genres, et que les différentes pierres auxquelles ces termes s'appliquent répondent aux diverses espèces qui dans la même méthode sous-divisent les genres. Aussi les artistes et les amateurs regardent-ils ces pierres comme très-distinguées les unes des autres.

Les caractères qui leur servent pour les reconnoître sont

tirés principalement du ton de la couleur et du plus ou moins de vivacité de l'éclat. Aussi, le rouge du rubis oriental a ordinairement une teinte violette jointe à un aspect velouté, ce qui altère un peu sa transparence, au lieu que celle du rubis spinelle, dont le rouge est plus pur, a aussi plus de netteté. D'une autre part, l'éclat du rubis oriental est plus vif. Il est un autre caractère, pris parmi ceux que l'on nomme *caractères physiques*, auquel les artistes et les amateurs attachent une grande importance. C'est celui qui se tire de la dureté, dont le lapidaire estime à peu près le degré par le plus ou moins de résistance que la pierre oppose au frottement de la roue qu'il met en mouvement, pour y faire naître des facettes et les disposer à recevoir le poli. Les amateurs apprécient cette propriété par l'avantage qu'elle a de favoriser la beauté du poli, et de le rendre moins susceptible d'altération.

Il résulte encore de ce qui vient d'être dit que les dénominations sous lesquelles les artistes et les amateurs désignent les différentes pierres précieuses ont par elles-mêmes des acceptions fixes et déterminées, en sorte qu'à chacune d'elles répond une autre dénomination prise dans la méthode minéralogique. C'est ce qui a engagé les auteurs de plusieurs traités de minéralogie à donner la concordance de la nomenclature dictée par l'art avec celle qui est puisée dans les principes de la science. On peut consulter sur cet objet l'excellent ouvrage ayant pour titre *Minéralogie des Gens du monde* (1), où, indépendamment de la justesse que son

(1) Paris 1813, chez madame Ve Lepetit, rue Pavée St-André-des-Arcs.

estimable auteur, M. Pujoulx, a mise dans la concordance dont il s'agit, il donne des détails très-intéressans sur tout ce qui a rapport à la connoissance des pierres précieuses.

Ces pierres comparées entre elles relativement aux qualités qui les font rechercher comme objets d'ornement, présentent des différences plus ou moins tranchées, qui décident du rang que les amateurs leur assignent dans leur estime, et du prix qu'ils y attachent sous un volume donné. Ainsi au jugement de l'œil, le rubis oriental a obtenu la prééminence sur le saphir, et celui-ci sur la topaze. Les auteurs qui se sont occupés des pierres précieuses sous le rapport commercial, ont donné le tarif de leurs différens prix, et l'on peut juger par l'étendue des limites entre lesquelles ces prix sont susceptibles de varier, suivant la diversité des pierres, combien il importe à ceux qui font des acquisitions de ce genre, d'éviter l'illusion qui les porteroit à confondre telle pierre avec telle autre qui se trouve placée fort au-dessous d'elle sur l'échelle que présente le tarif.

Cependant c'est ordinairement sur le témoignage d'un œil exercé que l'on décide du nom que doit porter une pierre précieuse que l'on voit pour la première fois. L'épreuve de la dureté qui seroit décisive, au moins dans certains cas, ne peut être faite qu'imparfaitement, d'après un procédé que j'indiquerai plus bas, si l'on veut éviter d'endommager la pierre, et d'ailleurs il ne vient guère dans l'idée de la tenter. Toute l'attention se porte sur les couleurs et sur l'éclat. Or, il suffit de réfléchir sur les causes de ces effets de lumière, pour sentir combien ils sont quelquefois susceptibles de faire illusion. C'est le fer qui est regardé comme

le principe colorant de toutes les pierres précieuses, à l'exception du spinelle, de l'émeraude du Pérou et de la chrysoprase, dont les deux premières doivent leurs couleurs au chrôme, et la troisième emprunte la sienne du nickel.

Or dans les pierres dites *orientales*, qui appartiennent au corindon, le fer combiné avec différentes quantités d'oxigène, qui font varier le tissu que ses molécules présentent à la lumière, parcourt presque tous les degrés du spectre solaire, en se mêlant successivement au rubis, à la topaze, à l'émeraude, au saphir et à l'améthyste. Quelquefois il passe brusquement d'une couleur à l'autre dans le même individu, dont les différentes parties offrent séparément le jaune de la topaze et le bleu du saphir, ou cette dernière couleur et le rouge du rubis. Plus souvent des teintes accessoires se fondent imperceptiblement dans la couleur principale dont elles modifient le ton. Ainsi une teinte de bleu ne s'associant à un rouge très-élevé et tirant un peu à l'obscur, donne le rouge de cochenille. Si dans le même cas la couleur dominante est le rouge vif, on a le rouge cramoisi. Si la teinte additionnelle est le violet, le mélange sera le rouge de rose foncé, ou le rouge de giroflée.

L'acide du chrôme qui colore le spinelle admet aussi des nuances accessoires de jaune et de bleu, et telle est la différence qui en résulte entre les tons de couleur des divers individus, que les amateurs distinguent ici deux espèces, savoir : le rubis spinelle et le rubis balais, dont l'un est caractérisé par le rouge ponceau ou par le rouge de rose foncé, et l'autre par une teinte plus faible d'un rouge de vinaigre.

Parmi les autres pierres, telles que les aigues marines ou beryls de Sibérie, les topazes du même pays, et celles de Saxe et du Brésil, etc., on trouve également des séries d'individus dans lesquels la couleur dominante est plus ou moins modifiée par les teintes additionnelles qui s'y associe.

L'éclat est aussi susceptible de varier jusqu'à un certain point dans la même espèce, par l'effet de diverses causes accidentelles, dont l'une est l'influence de la couleur elle-même, qui en changeant de ton d'un individu à l'autre, détermine une réflexion plus ou moins abondante des rayons qui la font naître.

Ces détails suffisent pour montrer la possibilité qu'une pierre précieuse en impose à l'œil par sa ressemblance avec une autre pierre d'une nature toute différente. Ainsi un rubis spinelle d'une belle couleur rouge peut être pris pour un rubis oriental (1), et les méprises de ce genre ne sont pas sans exemple (2). Il y a des topazes, qui après avoir été rougies par l'action du feu, imitent parfaitement certains rubis balais (3). On a découvert au Brésil des tourmalines d'un rouge vif, que l'on met au rang des pierres précieuses, et que des hommes de l'art, à qui elles étaient inconnues, ont rapportées les uns au rubis oriental, les autres au rubis spinelle. Parmi les aigues marines jaunes de Sibérie, il en est qui ne diffèrent pas sensiblement par leur aspect de certaines

(1) *Musée minéralog.* de M. le marquis de Drée, Paris, 1811, p. 89.
(2) Patrin, *Minéralog. des gens du monde*, p. 262.
(3) L'auteur de l'article diamantaire de l'*Encyclopédie méthodique*, arts et métiers, t. II, 1re partie, p. 138, suppose que cette topaze est le véritable rubis balais, et n'en connaît point d'autre.

topazes du Brésil, avec lesquelles on les confond quelquefois (1). Le saphir blanc approche beaucoup du diamant par sa limpidité et par son éclat (2), en sorte qu'il faut y regarder de près pour ne pas s'y méprendre (3).

Le mélange du rouge aurore et d'un peu de brun a été appelé *rouge hyacinthe*, du nom d'une variété de zircon qui présente cette couleur. On trouve des grenats qui en offrent une imitation si parfaite, que suivant Romé-de-l'Isle, « Il n'est pas possible de décider, à la couleur seule, si une pierre taillée et mise en œuvre est de l'espèce de l'hyacinthe ou de celle du grenat (4). » On connoît aujourd'hui une troisième espèce de pierre, que j'ai appelée *essonite* (kaneelstein de Werner) (5), qui partage la même couleur, en sorte qu'il arrive assez souvent que ceux à qui l'on présente l'une ou l'autre de ces trois pierres, nomment constamment l'hyacinthe, et quelquefois la variété appelée *hyacinthe la belle*. Je suppose ici que parmi les pierres qui circulent dans le commerce sous le nom d'*hyacinthe*, il s'en trouve qui sont de la nature du zircon, quoique jusqu'ici toutes celles que j'ai été à portée de voir, soient des essonites (6). Je n'en connois qu'une seule qui appartienne

(1) Pujoulx, *ibid.*, p. 268.

(2) *Ibid.*, p. 267.

(3) J'ai été témoin d'une méprise de ce genre.

(4) *Cristallog.*, t. II, p. 290, note 57.

(5) J'en donnerai plus bas une courte description, parce qu'elle est encore peu connue.

(6) Brisson en parlant de l'hyacinthe (*Pes. spécif.*, p. 76, n° 121) lui attribue la forme du zircon. Mais la pierre taillée qu'il a pesée, et qu'il croyoit être de

ou zircon, et qui a été tirée d'un cristal de cette substance que j'ai fait tailler moi-même. Elle a beaucoup de ressemblance par son aspect avec l'essonite, mais on jugera par le tableau qui sera placé à la fin de ce Mémoire, combien elle en diffère par ses propriétés.

Ces exemples auxquels je pourrois en ajouter beaucoup d'autres, s'il étoit nécessaire, m'ont fait naître l'idée de choisir les caractères physiques susceptibles d'être observés dans les pierres précieuses taillées, parmi ceux qui sont indiqués dans les Traités de minéralogie pour les espèces auxquelles appartiennent ces pierres, d'y joindre les résultats de mes propres observations, et de présenter le tout sous la forme d'une méthode applicable à la détermination des pierres dont il s'agit. Il m'a paru que cette méthode seroit utile aux artistes qui taillent ces pierres, et à ceux qui en font le commerce, pour vérifier les indications du coup d'œil.

Mais c'est surtout pour ceux qui font des collections de ces pierres que mon travail est destiné. On peut dire que parmi les objets qui font partie de ce que nous regardons comme nos richesses, ce sont les seuls sur lesquels la plupart de ceux qui les possèdent n'aient aucunes connoissances positives. L'idée que ce qui leur a été présenté comme rubis oriental, est réellement une de ces pierres si recherchées qui tiennent le premier rang après le diamant, est pour eux

la même espèce étoit visiblement une essonite, attendu qu'elle en avoit la pesanteur spécifique, qui étoit de 3,6075... au lieu que si elle eût appartenu au zircon, elle auroit donné au moins 4,2. M. Jameson dit que dans le commerce on substitue souvent au zircon, tantôt l'essonite, tantôt un grenat d'une foible teinte. *System of Mineralogy*, t. I, p. 23.

le sujet d'une satisfaction dont ils ne jouissent que sur parole. J'ai pensé qu'ils seroient jaloux de pouvoir s'assurer, par des épreuves décisives, de l'authenticité d'un objet auquel ils auroient mis un prix proportionné à l'estime qu'ils y attachent, et de juger si le nom sous lequel ils l'ont acquis est conforme à celui que leur dicteront ses caractères.

D'ailleurs, les épreuves dont il s'agit sont liées à des expériences faites par elles-mêmes pour intéresser. L'opération de la pesanteur spécifique fournit un moyen très-ingénieux de comparer les poids de divers corps à égalité de volume, avec celui d'un pareil volume d'eau. La double réfraction, l'un des phénomènes les plus curieux, parmi ceux qui ont rapport à la théorie de la lumière, n'appartient jusqu'ici qu'aux êtres du règne minéral, et c'est le travail du lapidaire qui la rend susceptible d'être observée facilement dans les pierres précieuses. C'est encore uniquement dans le même règne, que se trouvent les cristaux qui acquièrent des pôles électriques par l'action de la chaleur. On connoît parmi eux deux espèces de pierres précieuses, la tourmaline et la topaze, distinguées l'une par l'énergie et l'autre par la durée de sa vertu après le refroidissement. Plusieurs des mêmes pierres sont remarquables par la faculté de conserver pendant très-long-temps l'électricité acquise à l'aide du simple frottement. Enfin, le magnétisme joue à l'égard des pierres précieuses un rôle particulier, dans l'expérience où l'aiguille soustraite à l'action du globe terrestre, par l'intervention d'un barreau aimanté, cède à l'attraction presque infiniment petite du fer oxydé qui colore diverses pierres précieuses. Après s'être borné pendant long-temps à jouir du plaisir de

voir ces belles pierres avec les yeux de l'amateur, on ne peut être qu'agréablement surpris d'éprouver combien elles gagnent encore à être regardées avec les yeux du physicien.

Mon travail n'étoit pas encore terminé, lorsque je me suis senti sollicité par un motif bien puissant à y mettre la dernière main, et à en accélérer la publication : c'est l'accueil qu'il a reçu de M. Henri Philippe Hope, qui a bien voulu en prendre connoissance, pendant le séjour qu'il a fait cette année à Paris, et agréer avant son départ l'hommage d'un exemplaire manuscrit de ma méthode. A ce témoignage d'intérêt, il en a ajouté un autre qui offre à la fois une preuve de sa générosité, en ornant ma collection de plusieurs objets très-rares, dont je n'avois que des analogues trop peu caractérisés pour donner des résultats décisifs. Dans la vue de se mettre à portée de faire lui-même des applications de la méthode, il s'est procuré les divers instrumens relatifs aux propriétés qui exigent des expériences (1), et c'est pour moi une double satisfaction de pouvoir en même temps lui payer ici un tribut de reconnoissance, et citer l'exemple d'un amateur aussi distingué, en faveur de mes efforts pour rendre à la science ces productions que l'art sembloit avoir fait sortir de son domaine.

Avant de présenter le tableau de la méthode qui a été le principal objet de mon travail, je vais d'abord considérer les

(1) Il s'est adressé, pour cet effet, à M. Tavernier, horloger d'une habileté bien connue, qui exécute de ces sortes d'instrumens avec une grande perfection. Il faut en excepter l'aréomètre destiné pour les pesanteurs spécifiques, dont la construction a été confiée à M. Fahy, ferblantier, rue Dauphine, et ne le cède point à celle des autres instrumens.

pierres précieuses sous le point de vue de la minéralogie, et indiquer les différens caractères qui doivent être employés dans les applications de la méthode.

I. *Distribution minéralogique des Pierres précieuses.*

Les pierres les plus répandues dans le commerce, parmi celles que le lapidaire taille comme objets d'ornemens, et auxquelles on a donné le nom de *pierres précieuses*, sont des variétés de quatorze espèces de minéraux, dont chacune est distinguée par une forme primitive qui le plus souvent suffit pour la caractériser, et par des propriétés physiques, qui fournissent des caractères pour la reconnoître, lorsque cette forme et celles qui en dérivent ont disparu, et sont remplacées par les formes arbitraires que le travail de l'artiste a fait naître. Ces espèces sont, en suivant l'ordre indiqué par la méthode minéralogique :

1º La topaze, qui comprend la topaze incolore du Brésil, appelée *goutte d'eau* par les lapidaires portugais, celle de Sibérie, le rubis du Brésil ou la topaze brûlée, la topaze jaune du même pays et la topaze de Saxe.

2º Le quarz. La première de ses sous-espèces, nommée *quarz-hyalin*, fournit le cristal de roche et l'améthyste ; la seconde qui est le quarz-agathe donne la chrysoprase, et la troisième ou le quarz-résinite les différentes variétés d'opale.

3º. Le zircon, auquel appartient le jargon de Ceylan, et qui, selon l'opinion commune, comprend aussi plusieurs des pierres appelées *hyacinthes*.

4º. Le corindon. C'est de toutes les espèces minérales

la plus féconde en pierres précieuses. On en compte onze qui dérivent de la première de ses sous-espèces ou du corindon hyalin, savoir, le saphir blanc, les pierres nommées *rubis*, *saphir*, *saphir indigo*, *girasol*, *topaze*, *émeraude*, *péridot*, *améthyste*, *aigue-marine*, en ajoutant à chacun de ces noms l'épithète *orientale*, et enfin l'astérie.

5º La cymophane, qui porte les noms de *chrysoberyl*, et de *chrysolithe orientale*

6º Le spinelle, qui se sous-divise en rubis spinelle et rubis balais

7º L'émeraude, à laquelle se rapportent l'émeraude dite du Pérou, et le beryl ou l'*aigue-marine*

8º La dichroïte (iolith de Werner) auquel appartient le saphir d'eau des lapidaires Nous devons à M Cordier (1) une description du minéral dont il s'agit ici, beaucoup plus exacte que celle qu'en avait donnée M. Werner, et c'est lui qui a observé le premier la propriété qu'ont les cristaux de ce minéral, lorsqu'on les regarde par réfraction, d'offrir successivement une couleur bleue et une couleur d'un jaune-brunâtre, suivant que le rayon visuel est dirigé parallèlement ou perpendiculairement à l'axe des mêmes cristaux (2). Mais M. Cordier n'ayant pas été à portée de déterminer les dimensions du prisme hexaèdre régulier qu'il a reconnu pour être la forme primitive du dichroïte, j'ai profité, pour arriver à cette détermination, d'un cristal de cette espèce trouvé à Baudenmais en Bavière, qui faisait partie de l'envoi pré-

(1) *Journal de Physique*, t. LXVIII, p. 298 et suiv

(2) C'est cette double couleur qui a suggéré à M. Cordier le nom de *dichroïte* qu'il a substitué à celui d'*iolithe*

ceux que j'ai reçu de M. Schultes, et dont j'ai parlé dans mon Mémoire sur la comparaison des formes de la strontiane carbonatée et de l'arragonite (1). L'observation des facettes obliques situées au contour de la base du prisme dont ce cristal offroit la forme, m'a conduit au rapport d'environ 10 à 9 entre le côté de cette base et la hauteur (2). A l'égard du saphir d'eau des lapidaires, le rapprochement que M. Cordier en avoit déjà fait avec le dichroïte, d'après ses caractères physiques, se trouve confirmé par les positions des joints naturels que j'ai observés dans plusieurs fragmens de ce minéral, et qui indiquent que sa forme primitive est aussi le prisme hexaèdre régulier. M. Cordier lui a reconnu la double réfraction qui avoit échappé jusqu'alors, ce qui le rapproche encore du dichroïte, qui m'a offert la même propriété.

9° Le grenat, sous lequel se rangent les pierres appelées *grenat syrien*, *grenat de Bohême* ou *de Ceylan* et *vermeille*.

10. L'essonite (kaneelstein de Werner) qui donne, sinon toutes les pierres qui circulent sous le nom d'*hyacinthe*, au moins une grande partie d'entre elles.

J'ai déterminé récemment d'une manière plus précise que je ne l'avois fait d'abord, la forme primitive de cette espèce de minéral, qui est celle d'un prisme droit rhomboïdal, dans lequel le rapport entre les diagonales de la base est sensiblement celui de 5 à 4, ce qui donne 102^{d} 40' pour la plus

(1) *Mém. des Professeurs du Muséum d'hist. nat.* tome 3, p. 287.

(2) Le rapport donné par la théorie est celui de $\sqrt{16}$ à $\sqrt{13}$.

grande incidence des pans et 77d 20 pour la plus petite. Les joints naturels sont très-sensibles et d'une netteté suffisante, dans les fragmens qui ont servi à cette détermination. La forme qui en résulte est incompatible avec celles du zircon et du grenat, deux substances auxquelles l'essonite a été successivement réuni, avant que M. Werner en fît une espèce particulière qu'il a nommée *kaneelstein*, à raison de la couleur que présentent les seuls morceaux qu'on en connoisse. J'ai considéré que ce minéral a une pesanteur spécifique et une dureté sensiblement inférieures à celles soit du zircon, soit du grenat, qu'il est aussi moins éclatant, qu'enfin il n'exerce aucune action particulière sur la lumière, au lieu que le zircon est remarquable par la force de sa double réfraction, et le grenat par l'étoile à six rayons qu'on voit dans son intérieur, en le plaçant entre l'œil et la lumière d'une bougie, lorsqu'il est taillé convenablement (1). Ces observations qui placent le minéral dont il s'agit au-dessous du zircon et du grenat, relativement à ses caractères physiques, m'ont suggéré le nom d'*essonite* que je lui ai donné, et dont le sens est *moindre*, *inférieur*. On trouve ce minéral en grains et en petites masses dans le sable des rivières à Ceylan. On en a rapporté, depuis quelques années, en Angleterre des morceaux d'un volume très-sensible, qui paroissent des assemblages de gros grains agglutinés ensemble. Les essonites taillés ont souvent leur transparence altérée

(1) Cet effet a lieu dans les lames de grenat dont les grandes faces sont perpendiculaires à un axe qui passe par deux angles solides opposés du dodécaèdre primitif, parmi ceux qui sont composés de trois plans.

par des glaces plus ou moins nombreuses, ce qui leur ôte de leur prix aux yeux des amateurs.

11°. Le feld-spath. Parmi les variétés de ce minéral que l'on travaille comme objets d'ornemens, il en est deux qui sont aux rang des pierres précieuses, savoir la *pierre de lune*, nommée aussi *argentine* et *œil de poisson*, et la *pierre du soleil*, ou l'aventurine orientale.

12°. La tourmaline, à laquelle appartiennent la tourmaline brune de Ceylan, l'émeraude du Brésil, la sibérite ou la tourmaline d'un rouge violet, le péridot de Ceylan, la tourmaline rouge du Brésil, celle de la province de Massachuset, et les tourmalines vertes et bleues de la même province.

13°. Le péridot. Il conserve ce nom dans la langue des artistes et des amateurs.

14°. Le diamant. Malgré les découvertes qui ont fait connaître la véritable composition de ce minéral, les artistes ont dû continuer de le regarder comme une pierre précieuse pour être conséquens à leurs principes.

A l'égard de la turquoise, qui a été admise aussi parmi les pierres précieuses, on en distingue deux espèces; l'une pierreuse, dite *de la vieille roche*, colorée par l'oxyde de cuivre, et composée en grande partie d'alumine; elle est insoluble dans l'acide nitrique; l'autre osseuse, qui doit son origine à des os fossiles, surtout à des dents d'animaux, et dont le principe colorant est le phosphate de fer: on la nomme *turquoise de la nouvelle roche* (1); elle se dissout sans effervescence dans l'acide nitrique.

(1) La turquoise pierreuse a été analysée par John et par M. Collet-Descotils, *Mém. du Muséum*, t. 3.

II. *Notions sur les Caractères des Pierres précieuses* (1).

Les caractères physiques dont la combinaison sert à faire reconnoître les différentes pierres dont je viens de donner l'énumération, sont au nombre de sept.

1º. La couleur, la qualité ou l'intensité de l'éclat, et certains accidens de lumière tels que les reflets changeans auxquels on donne le nom de *chatoyement*.

Pour comparer les différens tons d'une même couleur dans certains cas, qui seront indiqués sur le tableau, je place la pierre très-près de l'œil, de manière à intercepter la lumière réfléchie. J'ai remarqué que ce genre d'observation mettoit une différence sensible entre des pierres qui étant vues à la distance ordinaire se rapprochoient beaucoup par leur aspect.

A l'égard de l'éclat, celui du diamant a un caractere particulier, que les minéralogistes étrangers ont désigné par le nom d'*éclat de diamant* ou d'*éclat adamantin* que j'ai adopté. Mais comme ces mots ne se trouvent pas définis d'une manière assez précise dans leurs traités, je vais faire connoître le sens que j'y attache. Si l'on incline peu à peu vers la lumiere un diamant taillé en regardant une de ses facettes, jusqu'à ce qu'elle ait atteint, à l'égard de l'œil, la

---

et la turquoise osseuse par M. Bouillon Lagrange. Voyez le *Journal de Chimie*, t. 3, p. 93, le *Dictionnaire de Chimie* par Klaproth et Wolf, traduction française, 1811, t. IV, p. 460, John Mawe, *a treatise on diamonds and precious stones*, London, 1813, p. 132, et les *Annales de Chimie*, t. 69, p. 180.

(1) Les amateurs de ces pierres sont dans l'usage de les faire monter à *jour*, ce qui permet d'observer le caractère tiré de leur réfraction. On peut également, sans être obligé de les démonter, observer les autres caractères, à l'exception de ceux qui dépendent de la dureté et de la pesanteur spécifique.

terne de la plus forte réflexion, elle prend un éclat qui a de l'analogie avec celui de l'acier poli: c'est l'éclat adamantin. Le zircon dit jargon de Ceylan produit un effet du même genre, mais dans un degré moins marqué. J'ajoute que le diamant étant incolore, au moins dans l'état où je le considère ici, ses facettes paroissent sombres ou même noirâtres, sous un certain aspect, lorsqu'on les incline du côté opposé à celui d'où vient la lumière, au lieu que dans le même cas, celles du jargon présentent la couleur jaune ou jaune-verdâtre propre à la pierre (1).

2°. La pesanteur spécifique. Voyez pour la description de l'instrument qui sert à la déterminer, et pour la manière de faire l'opération, le *Traité de Minéral.*, t. I, p. 210 et suivante, et le *Traité de Physique*, 2e édit., t. 1, p. 25 et suivantes.

Plusieurs causes accidentelles, et en particulier le plus ou moins d'abondance des principes colorans, font varier entre certaines limites les résultats des pesanteurs spécifiques relatives aux divers corps qui appartiennent à une même espèce. Parmi ces résultats, j'ai choisi celui qui m'a paru coïncider avec l'état le plus parfait de la substance qui l'avoit offert, et en le citant, je me suis borné à une ou deux décimales.

(1) Les autres pierres précieuses, telles que les rubis, les émeraudes, les topazes, peuvent être aussi amenées à un degré de poliment qui détermine une réflexion plus ou moins abondante de la lumière blanche sur leurs facettes. Mais l'éclat dont elle est accompagnée n'est pas du même genre, et tire plutôt sur celui qu'on nomme *vitreux*. Dans le diamant, la force de la réflexion qui a quelque chose de l'éclat métallique, est une suite de celle de la réfraction, ces deux propriétés étant liées l'une à l'autre, d'après la doctrine de Newton. *Optice latin*, édit. Lausanne et Genève, 1740, p. 187.

Lorsqu'on aura déterminé la pesanteur spécifique d'un corps, si elle ne s'accorde exactement avec aucun des nombres qui se trouvent dans la table, comme cela arrivera presque toujours, on prendra celui dont elle se rapproche le plus, et le nom placé à la tête de la ligne qui renferme ce nombre indiquera l'espèce à laquelle on devra rapporter le corps soumis à l'expérience

3° La dureté. Parmi les différens moyens employés par les minéralogistes pour vérifier ce caractère, il en est un qui consiste à passer avec frottement les parties anguleuses d'un corps sur la surface d'un autre. On juge que le premier est supérieur ou inférieur en dureté au second suivant qu'il le raie ou le laisse intact. J'ai choisi deux espèces de corps, pour servir de termes de comparaison à tous les autres, savoir le quarz-hyalin ou cristal de roche dont il est facile de se procurer des fragmens qui conservent quelques-unes de leurs faces naturelles, et le verre blanc, que l'on rencontre partout ; et je rapporte les divers effets du frottement des autres corps sur l'un ou l'autre de ceux ci, à trois degrés que l'on exprime en disant que tel corps raie fortement ou médiocrement ou foiblement le cristal de roche, et de même à l'égard du verre blanc. On peut employer à des épreuves analogues les pierres précieuses taillées, en prenant le point de frottement à l'un des angles situés sur le bord de jonction de la *culasse* et de la partie qui renferme la table. Cependant comme cet angle est toujours un peu émoussé par le poli, son effet est moins marqué que quand on se sert d'un fragment brut de la même pierre, ainsi que je l'ai fait dans toutes les épreuves dont je citerai les résultats dans le tableau ci-

après. Au reste, les indications fournies par l'ensemble des autres caractères suffisent presque toujours, pour ne laisser aucun doute sur la justesse des déterminations qui en résultent, en sorte que celui dont il s'agit ici doit être regardé, en général, comme n'étant que de surabondance. Mais en supposant que l'on ne soit pas dans le cas d'y avoir recours, il m'a paru intéressant de citer les divers effets qu'il est susceptible de produire sur les corps soumis à son action, pour donner une idée des différences qui existent entre les pierres précieuses, sous le rapport de la dureté, qui compte pour beaucoup parmi les qualités d'après lesquelles on apprécie ces pierres.

4° La réfraction. Voyez pour la manière de reconnaître si elle est simple ou double, le *Traité de Minéralogie*, t. I, p. 229 et suivantes. J'ai indiqué au même endroit un moyen d'apercevoir nettement les images, en observant la flamme d'une bougie à travers un trou d'épingle qui correspond à un point de la face réfringente opposée à celle qui est tournée vers l'œil.

J'ai parlé aussi d'une limite sous laquelle l'effet de la double réfraction devient nul, en sorte que les deux images se réduisent à une seule. Je reviendrai ici avec de nouveaux détails sur cet effet, qui mérite une grande attention, parce qu'il peut occasionner des méprises sur le véritable résultat de l'observation. La limite dont il s'agit a lieu, par exemple, dans l'émeraude, lorsque l'une des faces réfringentes est perpendiculaire à l'axe du prisme hexaèdre régulier qui est la forme primitive de cette espèce. En général, sa position est toujours en rapport avec celle d'un axe qui passe par deux

points opposés de la forme qui fait la fonction de type. J'observe maintenant que les pierres précieuses taillées présentent ordinairement, du côté qui s'offre à l'œil, lorsqu'on les porte comme ornement, une large face que l'on appelle *la table*, entourée de facettes très-obliques, et du côté opposé que l'on nomme *la culasse*, diverses facettes plus ou moins inclinées, disposées le plus souvent sur plusieurs rangs, et dont les dernières se réunissent sur une arête commune, si la pierre est plus allongée dans un sens que dans l'autre, ou en un point commun, si elle est carrée ou arrondie circulairement. Dans l'observation de la réfraction, la table se présente naturellement comme une des deux faces qui doivent former l'angle réfringent, et c'est même celle que l'on tourne vers l'œil; à l'égard de l'autre face, on la choisit à volonté parmi celles qui appartiennent à la culasse. Pour éviter, surtout dans les commencemens, l'illusion que tend à produire la multiplicité de ces dernières faces, on fera d'abord les expériences dans une chambre dont les fenêtres soient fermées. Je supposerai que l'objet qui doit être soumis à l'observation soit une épingle, ainsi que je l'ai expliqué (*Traité de Minér.*, t. I, p. 232). La pierre étant placée entre l'œil et la fenêtre, on fixera, en regardant au travers, l'image d'un des carreaux, sans donner aucune attention aux autres. On fera mouvoir ensuite doucement l'épingle, jusqu'à ce que son image réponde à peu près au milieu du même carreau. Si cette image est double, on sera sûr qu'elle est produite par des rayons qui auront traversé qu'une des faces de la culasse. On doit aussi éloigner peu à peu l'épingle, jusqu'à la plus grande distance à laquelle la main puisse atteindre,

parce que quand la pierre ne possède la double réfraction qu'à un foible degré, la distinction des images ne commence à être sensible que quand l'épingle a parcouru un certain intervalle.

Maintenant, il y a ici deux cas à distinguer, toujours dans l'hypothèse de la double réfraction. L'un est celui où la pierre auroit été tellement taillée que l'une des facettes de la culasse fût située dans le sens de la limite, ou à peu près, d'où il suit que si cette facette étoit celle qu'auroit choisie l'observateur, il pourroit se méprendre, en jugeant que la réfraction du minéral soumis à l'expérience seroit simple. C'est pour cela qu'il est utile de faire varier l'angle réfringent, en fixant successivement divers carreaux, parce que si une première facette avoit donné un résultat illusoire, les autres fourniroient le correctif (1). Le second cas, qui est plus embarrassant, a lieu lorsque c'est la table qui a été prise dans le sens de la limite, et l'on conçoit d'autant plus aisément la possibilité de cette position, qu'assez souvent la pierre a un clivage qui coïncide avec la même limite. Alors la réfraction se présente comme simple, sous un angle réfringent quelconque. Plusieurs pierres précieuses que j'ai

(1) Cette attention est encore utile pour écarter l'illusion qui tendent à faire naître les glaces et autres accidens qui interceptent les rayons, ou dérangent leur marche, et dont l'effet, dans ce dernier cas, est quelquefois de faire paroître la réfraction double, lorsqu'elle est réellement simple, ou triple et même quadruple lorsqu'elle est double. D'ailleurs les fausses images produites par cette cause, sont beaucoup plus foibles que les véritables. On les reconnoît encore à ce qu'elles changent de position à l'égard de ces dernières, en se montrant tantôt au-dessus, tantôt au-dessous d'elles, à mesure que l'on incline la pierre dans un sens ou dans l'autre.

éprouvées, et qui étoient de celles qu'on nomme *orientales* et qui appartiennent au corindon, m'ont paru rentrer dans le cas dont il s'agit. De ce nombre étoit un saphir, avec lequel je suis cependant parvenu à obtenir le résultat auquel il sembloit se refuser. J'ai placé très-près de mon œil une des facettes qui entouroient la table, puis en inclinant doucement la pierre, soit dans un sens, soit dans l'autre, je suis arrivé à un terme où des rayons partis de l'épingle, après être entrés par une des facettes de la culasse située du côté opposé à mon œil, se dirigeoient vers la facette qui étoit presque en contact avec lui, et après leur émersion me faisoient voir distinctement deux images de l'épingle. Mais toutes les pierres qui sont dans le cas de celle-ci ne se prêtent pas à la même observation, et il y en aura quelques-unes, parmi celles que l'on sera dans le cas de soumettre à l'expérience, qui ne pourront être déterminées avec certitude, qu'à l'aide des caractères tirés de propriétés différentes. Ainsi, en supposant que la double réfraction eût échappé dans une topaze rouge du Brésil, et que l'on fût d'abord tenté de prendre cette pierre pour un rubis balais, dont la réfraction est simple, on seroit remis sur la voie, lorsqu'après l'avoir fait chauffer, on trouveroit qu'elle est devenue électrique.

Les pierres précieuses qui jouissent de la double réfraction sont en beaucoup plus grand nombre que celles où elle est simple. Mais quoique dans chacune des premières la distance entre les deux images dépende de l'ouverture de l'angle réfringent, et des positions des faces réfringentes relativement à l'axe de la forme primitive, les variations qui en proviennent dans les divers corps qui appartiennent à une

même espèce, suivant les différentes manières dont ils ont été taillés, n'ont lieu que dans une certaine latitude. Il en résulte que la propriété dont il s'agit suit une gradation susceptible d'être saisie par un œil exercé, et d'indiquer des distinctions entre les corps qui répondent aux différens termes de cette gradation. Je les réduis à quatre que je désigne, en disant d'une pierre qu'elle possède la double réfraction à un foible degré (le rubis oriental, l'émeraude), ou à un degré moyen (le cristal de roche, la topaze), ou à un haut degré (le peridot), ou à un très-haut degré (le jargon de Ceylan). J'ajoute que le caractère qui se déduit de la propriété dont il s'agit a d'autant plus de valeur, que les lois auxquelles elle est soumise dépendent de la forme des molécules intégrantes, et que par-là elle participe de l'avantage qu'ont les résultats de la cristallisation de fournir le plus certain et le plus décisif de tous les moyens de détermination.

Ce que je viens de dire me suggère une réflexion que je ne dois pas omettre. Le minéralogiste physicien qui taille un cristal susceptible d'offrir la double image, et qui connoît la direction de son axe dans sa forme primitive, est le maître de donner aux faces réfringentes les positions qui déterminent le *maximum* de double réfraction ou celles sous lesquelles son effet devient zéro, et entre ces limites il y a une infinité de positions auxquelles correspondent des variations plus ou moins sensibles dans l'écartement des images. Mais les facettes que l'art du lapidaire fait naître sur une pierre précieuse ont des positions purement arbitraires. La symétrie qu'il y met n'est point coordonnée avec celle que présente l'aspect géométrique de la forme. Il en résulte

que le jargon de Ceylan, par exemple, qui de toutes les pierres précieuses est celle qui double le plus sensiblement les images, peut avoir été amené par la taille à un terme où parmi ses différentes facettes prises deux à deux et inclinées l'une sur l'autre, il y en ait qui montrent l'image simple, ou qui ne produisent qu'une légère séparation entre les deux images, sans que l'observateur puisse se douter que ce qu'il voit est une exception ou cas indiqué par la méthode, qui est celui où le caractère étant fortement prononcé, devient décisif. Cependant je puis dire que je suis resté rarement dans l'incertitude sur le véritable résultat. Ainsi, sans quitter l'exemple du zircon, il est quelquefois arrivé qu'une pierre de cette espèce qui m'étoit inconnue, ne me montroit d'abord qu'une seule image. Mais en variant l'expérience, en dirigeant la tige qui portoit la pierre, tantôt verticalement, tantôt horizontalement, tantôt dans un sens oblique, pour que les facettes refringentes se succédassent les unes aux autres, je voyois paroître deux images dont l'écartement parvenoit par degrés à un terme où il étoit si sensible que je ne pouvois méconnoître le zircon. Le lapidaire qui, en multipliant les facettes sur une pierre précieuse, ne cherche qu'à donner plus de jeu à la lumière réfléchie, sert sans le savoir l'amateur qui la soumet à l'expérience, en augmentant le nombre des chances de l'observation, relativement au caractère tiré de la réfraction.

5° La faculté conservatrice de l'électricité acquise par le frottement, qui dans toutes les pierres précieuses est de la nature de celle qu'on appelle *vitrée* ou *positive* (1). Cette

(1) Il faut excepter les turquoises, dont les unes même parmi celles d'une même nature, acquièrent l'électricité positive, et les autres la négative.

propriété est susceptible de varier dans un grand rapport, même lorsqu'on emploie des corps qui appartiennent à une seule espèce, parce que d'une part le plus ou moins de pureté de ces corps, et d'une autre part l'état hygrométrique de l'atmosphère influent sensiblement sur la durée de la vertu électrique. Aussi me suis-je borné à indiquer cette vertu pour les circonstances où le caractère qui en dépend peut être employé avec avantage, savoir celles où les corps que l'on compare étant compris dans un même genre, présentent de grandes différences relativement au temps pendant lequel ils conservent leur vertu, comme lorsque l'un de ces corps est un diamant ou un cristal de roche et l'autre une topaze sans couleur. Dans les expériences relatives à la propriété dont il s'agit, je laisse la pierre en contact avec un corps métallique non isolé (1). J'ai remarqué que dans ce cas il n'y avoit pas une grande différence entre la durée de l'électricité dans certains corps, et celle qui auroit eu lieu s'ils avoient été isolés, tandis que relativement à d'autres corps d'espèce différente, le défaut d'isolement diminuoit dans un rapport très-sensible la durée des effets, d'où il résulte que cette manière d'opérer fait mieux ressortir la distinction que la faculté conservatrice de l'électricité met entre les corps dont il s'agit. Je n'ai cité que des résultats d'expériences faites sur des corps idio-électriques, qui n'avoient pas besoin d'être isolés, ce qui est le cas de la plupart de ceux que l'on range parmi les pierres précieuses.

(1) Si la pierre est montée, je la place de manière que sa monture touche le corps conducteur, et si elle est à nu, le contact se fait par la surface opposée à celle qui a été frottée.

6° L'électricité acquise par la chaleur. On trouvera dans les *Annales du Muséum d'hist nat* (t. 15, p. 1), la description et l'usage des instrumens dont je me sers pour reconnoître l'existence de cette propriété, et pour déterminer les positions des pôles électriques. Parmi les corps que l'on travaille comme objets d'ornemens, il n'y a que les tourmalines et les topazes qui soient douées de la propriété dont il s'agit. Je l'ai reconnue dans toutes les tourmalines que j'ai essayées jusqu'ici, de quelque pays qu'elles eussent été apportées. Mais quoique je sois porté à croire qu'elle est inhérente à la nature des corps, il y a des topazes qui probablement par l'effet de quelque cause accidentelle, ne donnent aucun signe d'électricité, lorsqu'elles ont été chauffées. Telles sont certaines topazes de Saxe et la plupart des topazes limpides du Brésil nommées *gouttes d'eau* par les lapidaires portugais. Le refus que fait ordinairement cette dernière de s'électriser par la chaleur est d'autant plus propre à exciter la surprise, que les topazes sans couleur de Sibérie, non-seulement acquièrent très-sensiblement la vertu électrique, par le même moyen, mais qu'elles la conservent beaucoup plus long-temps que les tourmalines, en sorte que quelques-unes m'ont offert des signes d'électricité 20 heures après le refroidissement.

Quoi qu'il en soit, le caractère dont il s'agit s'est soutenu constamment dans toutes les topazes du Brésil que j'ai soumises à l'expérience, soit celles dont la couleur est le jaune plus ou moins foncé, soit celles dans lesquelles cette couleur a passé au rouge par l'action du feu, et que l'on appelle *topazes brûlées*. Le caractère devient alors décisif pour faire

reconnoître la pierre qui le manifeste, et relativement aux topazes où il est nul, on a d'autres caractères qui se présentent pour le remplacer.

Si l'on étoit curieux de déterminer les positions des pôles électriques d'une pierre douée de la propriété dont il s'agit, on pourroit substituer à l'appareil dont j'ai parlé dans l'ouvrage cité plus haut, celui que j'ai décrit dans le tome III des *Mémoires des Professeurs d'Histoire naturelle*, p. 223, et qui consiste dans un petit fragment de chaux carbonatée dite *spath d'Islande*, suspendu à un fil de soie et devenu électrique par la pression. Ayant soumis à l'action de cet appareil une tourmaline taillée des États-Unis, d'une figure ovale, que j'avois fait chauffer, j'ai reconnu que ses pôles électriques étoient situés aux extrémités de son grand diamètre, d'où j'ai conclu qu'elle avoit *été taillée* de manière que la surface de sa table étoit parallèle ou à peu près à l'axe du canon de tourmaline dont on l'avoit tirée. Dans une tourmaline de Ceylan, un des pôles répondoit au centre de la table et l'autre au point opposé, d'où il résultoit que sa table se trouvoit située perpendiculairement à l'axe du canon de tourmaline sur lequel le lapidaire avoit travaillé. On peut ainsi deviner, au moyen de l'électricité, dans quel sens a été taillé le corps qui a fourni la matière d'une pierre précieuse électrique par la chaleur.

7° L'action sur l'aiguille aimantée. Il y a trois espèces de pierres fines qui manifestent cette action, savoir le grenat, l'essonite et le péridot. Quelques-uns des corps qui appartiennent à l'une ou à l'autre n'ont besoin que d'être approchés d'un des pôles de l'aiguille employée seule, à la ma-

mière ordinaire, pour la faire mouvoir. Mais d'autres corps n'agissent sur elle que quand on emploie la méthode du double magnétisme, en combinant l'action d'un barreau aimanté avec celle de la même aiguille, ainsi que je l'ai exposé dans un article qui fait partie du tome III des *Mémoires des Professeurs du Muséum d'Histoire naturelle*, p. 169.

Dans le tableau qui va suivre, la série des mêmes pierres dont j'ai donné la distribution, au commencement de cet article, conformément aux principes de la méthode minéralogique, sera disposée dans l'ordre suivant lequel ces pierres sont classées par ceux qui les considèrent sous le rapport de l'art. Le tableau est composé de plusieurs colonnes dont la première présente la sous-division de ces différentes pierres en neuf genres, caractérisés chacun par un ton de couleur particulier ou par quelqu'autre effet de lumière. Le premier genre renferme les pierres incolores ou sans couleur, telles que le diamant (1), la topaze appelée *goutte d'eau* par les lapidaires portugais, le *saphir blanc*, etc. Je place dans le second genre les pierres d'une couleur rouge. C'est à ce genre qu'appartiennent celles que l'on désigne sous le nom de *rubis*. Le troisième genre contient les pierres d'une couleur bleue, parmi lesquelles se trouvent celles qui portent le nom de *saphir*, et ainsi des autres genres, etc. J'ai indiqué dans la seconde colonne les effets particuliers de lumière qui dans les différentes espèces modifient la couleur principale, tels que le ton ou l'intensité de cette couleur, le plus ou moins de vivacité de l'éclat qui l'accompagne, etc. Dans les co-

(1) Voyez ce qui a été dit plus haut au sujet de ce minéral.

lonnes suivantes, je donne les indications des caractères physiques propres aux différentes espèces, comme la pesanteur spécifique, la réfraction, la dureté, etc. Toutes ces indications ont été tellement disposées que celles qui appartiennent à chaque espèce, sont rangées sur une même ligne à la suite du nom que porte cette espèce. De cette manière, il sera facile de faire la distinction des pierres entre lesquelles on pourroit balancer d'après le seul aspect de la couleur, pour les rapporter à leurs espèces respectives. Par exemple, on doute si une pierre d'un rouge de rose, est un rubis balais ou un rubis du Brésil. Mais le tableau indique que la réfraction du premier est simple, tandis qu'elle est double dans le second. Il indique de plus que le premier n'est pas électrique par la chaleur, tandis que le second l'est sensiblement. Ces deux différences, indépendamment des autres, suffiroient pour déterminer la pierre dont il s'agit. Quelquefois un seul caractère devient décisif pour faire reconnoître le corps qui le présente. Ainsi la tourmaline est la seule espèce qui jouisse de cette propriété, que si l'on regarde une épingle, par deux de ses faces opposées, on voit distinctement une première image de cette épingle, et derrière celle-ci une seconde image qui paroît comme une ombre, au lieu que si l'on regarde le soir la flamme d'une bougie, à travers la même pierre, les deux images sont sensiblement égales en intensité. A la vérité, certaines tourmalines, et en particulier celle d'un rouge-violet qu'on appelle *sibérite*, offrent avec la même netteté les deux images d'une épingle, à la lumière ordinaire du jour. Mais cela ne préjudicie point à l'induction qui se déduit de l'observation précédente, relativement aux

corps dans lesquels elle a lieu, et à l'égard de la sibérite, on peut la reconnoître à d'autres caractères, tels que celui qu'on tire de l'électricité acquise par la chaleur.

J'ai cru devoir me dispenser de citer la transparence, parmi les accidens de lumière qui caractérisent les pierres précieuses, parce que la plupart des corps que l'on débite sous ce nom jouissent de cette propriété. A l'égard de ceux qui sont naturellement translucides ou opaques, j'en avertirai, en indiquant leurs caractères.

Je dois ici un témoignage de reconnoissance à M. Achard, l'un des joailliers de cette ville les plus éclairés sur tout ce qui a rapport aux objets de son commerce, pour les renseignemens qu'il a bien voulu me donner, relativement à la limite qui sépare les corps dont se compose la série des pierres précieuses, de ceux qui n'ont point de rang parmi elles, aux tons et aux nuances de couleurs qui les caractérisent, et aux noms sous lesquels on les désigne. Il m'importoit de me procurer à cet égard des notions exactes et précises, pour remplir complètement le but que je me suis proposé, de mettre ceux qui auroient acquis des pierres précieuses, ou désireroient en acquérir, à portée de s'assurer par eux-mêmes de leur authenticité.

III Distribution technique des *Pierres précieuses*, avec leurs caractères distinctifs.

	Accidens de lumière.	Pesanteur spécifique.	Dureté.	Réfraction.	Durée de l'électricité acquise par le frottement.	Électricité produite par la chaleur.	Action sur l'aiguille aimantée.
Premier Genre. *Pierres incolores.*							
a. Diamant (1).	Éclat extrêmement vif qui a été désigné par le nom d'éclat adamantin. Voyez plus haut, p. 370.	3,5.	Rayant tous les Corps.	Simple.	Environ une demi-heure, et souvent moins, environ un-demi.	Nulle.	Nulle.
b. Saphir blanc.	Éclat très-vif.	4	Rayant fortement le cristal de roche.	Double à un foible degré.	Plusieurs heures.	Nulle.	Nulle.
c. Topaze du Brésil, Appelée goutte d'eau par les lapidaires portugais, et Topaze de Sibérie.	Éclat très-vif.	3,55.	Rayant fortement le cristal de roche, mais moins que le spinelle.	Double à un degré moyen.	Quelquefois plus de un jour.	Sensible dans celle de Sibérie.	Nulle.
d. Cristal de roche. Variété du quartz-hyalin.	Éclat du verre appelé communément cristal.	2,65	Rayant fortement le verre blanc.	*Id.*	Environ une demi-heure ou moins.	Nulle.	Nulle.
Second Genre. *Pierres rouges*, quelquefois avec mélange de violet.							
a. Rubis oriental. Variété de corindon-hyalin.	Rouge cramoisi; rouge de cochenille; rouge de rose très-foncé, ou de groseille. Rubis laiteux dans certaines morceaux. Ordinairement la pierre offre une teinte bleu de violet lorsqu'on regarde à travers en la plaçant très près de l'œil.	4,0.	Rayant fortement le cristal de roche.	Double à un foible degré.		Nulle.	Nulle.
b. Rubis spinelle. Variété du spinelle.	D'un rouge ponceau clair, ou d'un rouge de rose foncé. Point de reflets. La pierre placée très-près de l'œil, n'offre souvent qu'une foible teinte de rouge de rose, lorsqu'on regarde à travers.	3,7	Rayant fortement le cristal de roche, mais moins que le corindon.	Simple.		Nulle.	Nulle.
c. Rubis balais. Autre variété du spinelle.	D'un rouge de rose, ou d'un rouge vinaigre. Point de reflet à la teinte.	*Id.*	*Id.*	*Id.*		*Id.*	*Id.*

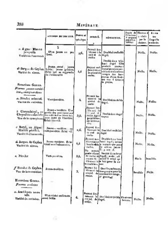
(1) Il existe des diamans de diverses couleurs que l'on reconnoîtra aux mêmes caractères.

	Nuances de couleur.	Pesanteur spécifique.	Dureté.	Réfraction.	Durée de l'électricité acquise par le frottement.	Électricité produite par la chaleur.	Action sur l'aiguille aimantée.
d. Rubis de Brésil. Rubis quelquefois [illegible] Rubis balais; variété de la topaze	D'un rouge de rose ordinairement un peu foible.	3,5.	Rayant fortement le cristal de roche, moins que le spinelle.	Double à un degré moyen.		Sensible.	Nulle.
e Grenat Syrien. Variété du grenat.	D'un rouge violet velouté.	4.	Rayant médiocrement le cristal de roche.	Simple.		Nulle.	Sensible, mais dans l'expérience [illegible] par le double magnétisme
f Grenat de Bohême et Grenat de Ceylan. Autre variété du grenat.	D'un rouge vineux mêlé d'orangé.	Id.	Id.	Id.		Id.	Id.
g Tourmaline.	D'un rouge pourpré aux États-Unis. D'un rouge de rose au Brésil. D'un rouge violet en Sibérie, vulgairement Sibérite.	3.	Rayant foiblement le cristal de roche.	Double au degré moyen. Deux corbeaux... contenant l'aiguille [illegible] ... Ailes ... la somme d'une bougie, elles sont toutes les deux d'une intensité sensiblement égale.		Sensible.	Nulle.
Troisième Genre. *Pierres bleues.*							
a Saphir oriental. Variété du corindon.	D'un bleu barbeau. Bords jaunâtres dans quelques morceaux.	4,2.	Rayant fortement le cristal de roche.	Double à un foible degré.	Plusieurs heures.	Nulle.	Nulle.
b Saphir indigo. Autre variété du corindon.	D'un bleu très-foncé.	Id.	Id.	Id.	id.	Id.	Id.
c Beryl, ou Aigue-Marine. Variété de l'Émeraude.	D'un bleu de ciel foible.	2,7.	Rayant foiblement le cristal de roche.	Double à un foible degré.		Nulle.	Nulle.
d Tourmaline des États-Unis.	D'un bleu peu intense.	3.	Id.	Double; mêmes remarques à l'égard de la double image que pour la tourmaline rouge, n° [illegible] genre, g.		Sensible.	Nulle.

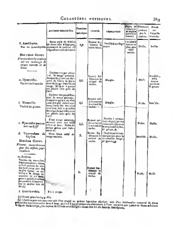
	COULEUR ET ÉCLAT.	Pesanteur spécifique.	DURETÉ.	RÉFRACTION.	Durée de l'électricité acquise par le frottement.	Électricité produite par la chaleur.	Action sur l'aiguille aimantée.
a. Saphir d'eau. Variété du dichroïte.	Couleur vue par réfraction d'un bleu-violet, ou d'un jaune-brunâtre, suivant que le rayon visuel est dirigé dans un sens ou dans l'autre (1).	2,7.	Rayant faiblement le cristal de roche.	Double à un faible degré.	Un quart d'heure au moins, rarement au-delà.	Nulle.	Nulle.
QUATRIÈME GENRE. *Pierres vertes.*							
a. Émeraude orientale. Variété de corindon	D'un vert plus ou moins clair.	4,2.	Rayant fortement le cristal de roche.	Double à un faible degré.		Nulle.	Nulle.
b. Émeraude du Pérou.	D'un vert pur.	2,8.	Rayant faiblement le cristal de roche.			Nulle.	Nulle.
c. Émeraude du Brésil ou des États-Unis. Variété de la tourmaline.	D'un vert obscur et sombre.	3.	*Id.*	Double, et remarquable par rapport à la double image, que pour la tourmaline rouge. [illegible]		Sensible.	Nulle.
d. Chrysoprase. Variété du quartz-agathe.	Couleur d'un vert-pomme ou d'un vert-blanchâtre. Le poli n'est jamais que très [illegible].	2,6.	Ne rayant pas le cristal de roche. Rayant assez fortement le verre blanc.			Nulle.	Nulle.
CINQUIÈME GENRE. *Pierres bleu-verdâtres.*							
a. Aigue-Marine orientale. Variété du corindon.	Éclat très-vif.	4.	Rayant fortement le cristal de roche.	Double à un faible degré.		Nulle.	Nulle.
b. Aigue-Marine de Sibérie. Variété de l'émeraude.	Couleur peu intense. Éclat vif.	2,6.	Rayant faiblement le cristal de roche.	Double à un faible degré.		Nulle.	Nulle.
SIXIÈME GENRE. *Pierres jaunes.*							
a. Topaze orientale. Variété du corindon.	Jaune de jonquille, Jaune nuancé de verdâtre. Éclat très-vif.	4.	Rayant fortement le cristal de roche.	Double à un faible degré.		Nulle.	Nulle.
b. Topaze du Brésil. Variété de la topaze.	Jaune foncé; jaune-roussâtre.	3,5.	Rayant fortement le cristal de roche, mais moins que le spinelle.	Double à un degré moyen.		Sensible.	Nulle.

(1) La couleur bleue a lieu lorsque le rayon visuel est parallèle à l'axe de la forme primitive, qui est un prisme hexaèdre régulier; et la couleur jaune-brunâtre, lorsqu'il est perpendiculaire à ce même axe.

49*



	ACCIDENS DE LUMIÈRE.	Poids spécifique.	DURETÉ.	RÉFRACTION.	Durée de l'électricité acquise par le frottement.	Électricité acquise par la chaleur.	Action sur l'aiguille aimantée.
a. Aigue-Marine jonquille. Variété de l'émeraude.	D'un jaune un peu fleuri.	2,6.	Rayant foiblement le cristal de roche.	Double à un foible degré.		Nulle.	Nulle.
d. Jargon de Ceylan. Variété du zircon.	Jaune-serin, jaune foible, jaune grisâtre. Éclat qui se rapproche de l'adamantin.	4,4	Rayant médiocrement le cristal de roche.	Double à un très-haut degré. Elle produit souvent une séparation sensible entre les deux images des bords d'une facette vue à travers la pierre.		Nulle.	Nulle.
SEPTIÈME GENRE. *Pierres jaune-verdâtres ou vert-jaunâtres.*							
a. Péridot oriental. Variété du corindon.	Vert-jaunâtre.	4.	Rayant fortement le cristal de roche.	Double à un foible degré.		Nulle.	Nulle.
b. Chrysobéryl, ou Chrysolithe orientale. Var. de la cymophane.	Jaune-verdâtre. Une partie des morceaux ont des reflets d'un blanc laiteux mêlé de bleuâtre. Éclat très-vif.	3,8.	Rayant fortement le cristal de roche. [illegible]	Double à un degré moyen.		Nulle.	Nulle.
c. Béryl, ou Aigue-Marine péridot. Variété de l'émeraude.	Jaune-verdâtre ou vert-jaunâtre. Éclat vif.	2,6.	Rayant foiblement le cristal de roche.	Double à un foible degré.		Nulle.	Nulle.
d. Jargon de Ceylan. Variété du zircon.	Jaune-verdâtre. Éclat tenant de l'adamantin.	4,4	Rayant médiocrement le cristal de roche.	Double à un très-haut degré; même remarque que pour le zircon jaune (7e genre, d.).		Nulle.	Nulle.
e. Péridot.	Vert-jaunâtre.	3,4.	Ne rayant que foiblement le cristal de roche et rayant facilement le verre blanc.	Double à un haut degré, mais elle n'est sensible qu'à travers ...		Nulle.	Sensible.
f. Péridot de Ceylan. Var. de la tourmaline.	Jaune-verdâtre.	3.	Rayant foiblement le cristal de roche.	Double à un degré moyen pour la tourmaline rouge, 2e genre b.		Sensible.	Nulle.
HUITIÈME GENRE. *Pierres violettes.*							
a. Améthyste orientale. Variété du corindon.	D'un violet ordinairement foible.	4.	Rayant fortement le cristal de roche.	Double à un foible degré.	Plusieurs heures.	Nulle.	Nulle.



	ANCIENNES DÉNOMINATIONS.	PESANTEUR spécifique.	DURETÉ.	RÉFRACTION.	Durée de l'électricité acquise partiellement.	ÉLECTRICITÉ produite par la chaleur.	ACTION sur l'aiguille aimantée.
8. Améthyste. Var. du quarz-hyalin.	Dans celle de Sibérie et dans celle d'Espagne, souvent la couleur est répandue inégalement.	2,7	Rayant légèrement le verre blanc.	Double à un degré moyen.	Une demi-heure au plus, souvent moins.	Nulle.	Nulle.
NEUVIÈME GENRE. *Pierres dont la couleur est un mélange de rouge aurore et de brun.*							
a. Hyacinthe. Variété de l'essonite	Couleur vue par réfraction: le rouge paraissant lorsque la pierre est éloignée de l'œil; le jaune [illegible] mélangé avec [illegible] de rouge, lorsque la pierre est placée tout près de l'œil.	3,6.	Rayant faiblement le cristal de roche.	Simple.		Nulle.	Sensible à [illegible] moindre que dans le grenat
b. Vermeille. Variété de grenat.	Couleur vue par réfraction: le rouge paraissant lorsque la pierre est éloignée de l'œil, mêlée [illegible] brun; [illegible] avec une teinte sensible de rouge, lorsque la pierre est placée tout près de l'œil.	4,2	Rayant médiocrement le cristal de roche.	Simple.		Nulle.	Sensible.
c. Hyacinthe zirconienne (1)?	D'un rouge ponceau mêlé avec une forte teinte de brun. Éclat du même genre que l'adamant.	4,4.	Rayant médiocrement le cristal de roche.	Double à un haut degré, remarquable par le jargon de Ceylan, 1er genre, 4.		Nulle.	Nulle.
d. Tourmaline de Ceylan.	D'un brun mêlé de rouge-aurore.	3.	Rayant faiblement le cristal de roche.	Double [illegible] remarquable par le [illegible] rouge, 1er genre, 4.		Sensible.	Nulle.
DIXIÈME GENRE. *Pierres caractérisées par des reflets particuliers.*							
a. Astérie. Variété du corindon, [illegible] rayons [illegible] qui [illegible] forment six angles égaux et qui [illegible] perpendiculaire [illegible] sur le milieu des côtés (2)		4.	Rayant fortement le cristal de roche.			Nulle.	Nulle.
2 Astérie rubis.	Fond rouge.						

(1) Voyez plus haut, p. 381.

(2) L'astérie présente souvent soit d'un cristal [illegible] prisme hexaèdre régulier, soit d'un dodécaèdre composé de deux pyramides droites réunies base à base, qui a été coupé perpendiculairement à l'axe, en sorte que quand on [illegible] la figure [illegible], au moyen de l'étoile sont disposés comme il a été dit dans la description.

	Couleurs et aspects.	Pesanteur spécifique.	Dureté.	Réfraction.	Durée de l'électricité acquise par le frottement.	Électricité produite par la chaleur.	Action sur l'aiguille aimantée.
α. Astérie saphir.	Fond bleu.						
β. Astérie topaze.	Fond jaune.						
b. Opale. Variété de quartz-résinite. Couleurs d'iris.							
1. Opale à flammes.	Fond laiteux présentant des bandes parallèles.		Rayant légèrement le verre blanc.			Nulle.	Nulle.
2. Opale à paillettes.	Fond laiteux parsemé de taches par lacunes.	2,1					
3. Opale jaune.	Fond jaunâtre.						
c. Girasol oriental. Variété du corindon. Fond savonneux d'où partent des reflets jaunes et bleuâtres.	Ord. quoique les reflets sont faibles.	4.	Rayant fortement le cristal de roche.	Double à un faible degré.		Nulle.	Nulle.
d. Pierre de lune, Argentine ou œil de poisson. Variété du feld-spath. Fond blanchâtre d'où partent des reflets d'un blanc nacré ou d'un beau bleu céleste.	Les reflets nacrés semblent flotter dans l'intérieur de la pierre taillée en cabochon, lorsqu'on la fait mouvoir.	2,5.	Rayant très-légèrement le cristal de roche, et sensiblement le verre blanc.			Nulle.	Nulle.
e. Pierre du soleil, ou Aventurine orientale. Variété du feld-spath. Fond d'un jaune d'or parsemé de points d'un jaune rougeâtre.	Éclat très vif.	2,6.	Rayant légèrement le cristal de roche.			Nulle.	Nulle.
Onzième Genre. *Pierres opaques, dont la couleur varie entre le bleu et le vert.*							
a. Turquoise de la vieille roche. S'exposant au feu cette pierre conserve sa couleur de la lumière d'une bougie, elle y conserve la teinte de sa couleur.	D'un bleu céleste. D'un vert céladon.	2,8.	Ne rayant pas ou que très légèrement le verre blanc.		Elle ne s'électrise pas à moins qu'elle ne soit taillée.	Nulle.	Nulle.
b. Turquoise de la nouvelle roche. D'une nature osseuse. Si on la regarde le soir à la lumière d'une bougie, pendant un petit espace de temps, ses couleurs s'altèrent et prennent une teinte sale. Sa surface est quelquefois marquée de veines d'une couleur plus pâle que celle du fond.	D'un bleu foncé. D'un bleu clair. D'un vert bleuâtre.	3.	Ne rayant pas le verre blanc.		Quelques-unes des morceaux s'électrisent assez dans les lieux, et quelques-uns conservent leur vertu pendant plus d'une heure(1)	Nulle.	Nulle.

(1) Elle a duré plus de quatre heures, dans un des morceaux que j'ai soumis à l'expérience.

